

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D	16 AUG 2004
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 30 977.2

**Anmeldetag:** 9. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:** Continental Teves AG & Co oHG, 60488 Frankfurt  
am Main/DE

**Bezeichnung:** Hydraulische Fremdkraftbremse

**IPC:** B 60 T 13 /12

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 28. Juli 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
 Im Auftrag

**Stremme**

## Hydraulische Fremdkraftbremse

### Technische Beschreibung der Erfindung

#### 1. Beschreibung der Erfindung

Die hydraulische Fremdkraftbremse besitzt als zentrale Komponente einen hydraulischen Bremskraftverstärker, der sowohl mit einem Bremspedal als auch elektrisch betätigt werden kann. Der Bremskraftverstärker betätigt einen Tandemhauptzylinder entweder hydraulisch oder mechanisch. Dem Tandemhauptzylinder nachgeschaltet ist ein vierkanaliges ABS Modul zur radindividuellen Druckregelung. Zur Versorgung des Bremskraftverstärkers mit hydraulischer Energie ist ein Hydrospeicher und eine elektromotorisch angetriebene Speicherladepumpe vorgesehen. Der hydraulische Bremskraftverstärker und der Tandemhauptzylinder bilden zusammen ein Bremssystembetätigungsmodul mit einem gemeinsamen oder zumindest verblockten Gehäuse.

In einer Bohrung des Gehäuses ist ein Betätigungs Kolben geführt, dessen Stirnfläche in eine hydraulische Betätigungs Kammer hineinragt. Die gegenüberliegende Wand der hydraulischen Kammer wird von einem hydraulischen Tandemhauptzylinder betätigungs Kolben gebildet. Im Betätigungs Kolben ist ein Simulator Kolben geführt, der über eine Betätigungs Stange mit dem Bremspedal gekoppelt ist. Der Simulator Kolben begrenzt innerhalb des Betätigungs Kolbens eine hydraulische Simulator Kammer. Ein mechanisch betätigbares hydraulisches Ventil wird vom Verfahrweg des Betätigungs Kolbens relativ zum Gehäuse gesteuert. Ein elektrisch betätigbares Ventil oder – wie dargestellt eine Ventilkombination – wird von einer nicht dargestellten Elektronikeinheit angesteuert. Ein Pedalwegsensor erfasst die Pedalstellung. Drucksensoren erfassen die Drücke im Hydrospeicher und in der hydraulischen Betätigungs Kammer.

Bild 1 zeigt die hydraulische Fremdkraftbremse in unbetätigtem Zustand.

Bild 2 zeigt die hydraulische Fremdkraftbremse bei der Ausführung einer elektronisch – beispielsweise durch ein automatisches Abstandsregelsystem – gesteuerten Fremdbremsung.

Bild 3 zeigt die hydraulische Fremdkraftbremse in einer bevorzugten brake-by-wire Betriebsart. Der Fahrerwunsch wird über den vorzugsweise mehrfach redundant ausgeführten Pedalwegsensor erfasst und mit Hilfe der Elektromagnetventile gemäß einem frei programmierbaren Kennfeld in einen Betätigungsdruck umgesetzt.

Bild 4 zeigt die hydraulische Fremdkraftbremse in einer hydraulischen Rückfallbetriebsart, die beispielsweise bei einem Stromausfall automatisch aktiviert wird. Dabei wird der Fahrerwunsch nach weniger, gleichbleibender oder mehr Bremsbetätigung durch eine Längsverschiebung des Betätigungs Kolbens auf das mechanisch betätigebare Hydraulikventil übertragen, welches damit den Betätigungsdruck entsprechend den Fahrervorgaben so lange regelt, wie hydraulische Energie zur Verfügung steht.

Bild 5 zeigt die hydraulische Fremdkraftbremse in einer mechanischen Rückfallbetriebsart, die automatisch aktiviert wird, wenn keine hydraulische Energie vorhanden ist. Weil in der Betätigungs kammer kein hydraulischer Druck aufgebaut werden kann betätigt der Betätigungs Kolben den THZ durch mechanischen Kontakt. Durch den in dieser Betriebsart längeren Verfahrtsweg des Betätigungs Kolbens wird der Pedalwegsimulator hydraulisch gesperrt. Dadurch wird verhindert, dass in dieser Betriebsart der Pedalweg übermäßig groß wird.

Bild 6 zeigt eine Variante der hydraulischen Fremdkraftbremse, bei der das mechanisch betätigebare Hydraulikventil nicht direkt vom Betätigungs Kolben sondern unter Zwischenschaltung eines Querstabs betätigt wird. Außerdem zeigt Bild 6 das Innere des Blocks »Standard-ABS« (Zwecks Vergleich mit Bild 8).

Bild 7 zeigt eine Variante der hydraulischen Fremdkraftbremse mit Querstab, bei der die Rückförderpumpe des Standard-ABS entsprechend der DE10030031 (P9816) durch eine hydraulisch angetriebene, ventilsteuerte Rückfördereinrichtung ersetzt wurde. Dies ist voraussichtlich eine kostengünstigere Lösung als der Einsatz eines Standard-ABS mit eigener, separater Motor-Pumpeneinheit. Die Anordnung der Speicherladepumpe im ABS-Modul ist besonders vorteilhaft, weil die Betätigungs einheit dadurch kleiner baut und das ABS-Modul einfacher als das Betätigungsmodul gegen die Übertragung von Körperschall ins Fahrzeuginnere isoliert werden kann. Von den beiden zusätzlichen Verbindungsleitungen steht nur eine und nur während der Hydrospeicher nachgeladen wird oder Druckmittel zurückgefördert wird unter Druck. (Permanent unter Druck stehende Verbindungsleitungen sind in PKW nicht erwünscht.)

Bild 8 zeigt im Detail eine Variante der hydraulischen Fremdkraftbremse mit trockener Simulatorfeder.

## 2. Stand der Technik

Das Funktionsprinzip der Fremdkraftbremse ist durch die EP1078833 (P9697) bekannt. Nachteilig ist dort die Anordnung des mechanisch über einen Kiphebel betätigten hydraulischen Ventils. Die bei solchen Ventilen unvermeidbaren Leckage mengen von Druckmittel würden bei der dort vorgeschlagenen Anordnung den Hydraulikkreislauf verlassen und in den Fahrzeuginnenraum abfließen.

### 3. Technische Vorteile der Erfindung

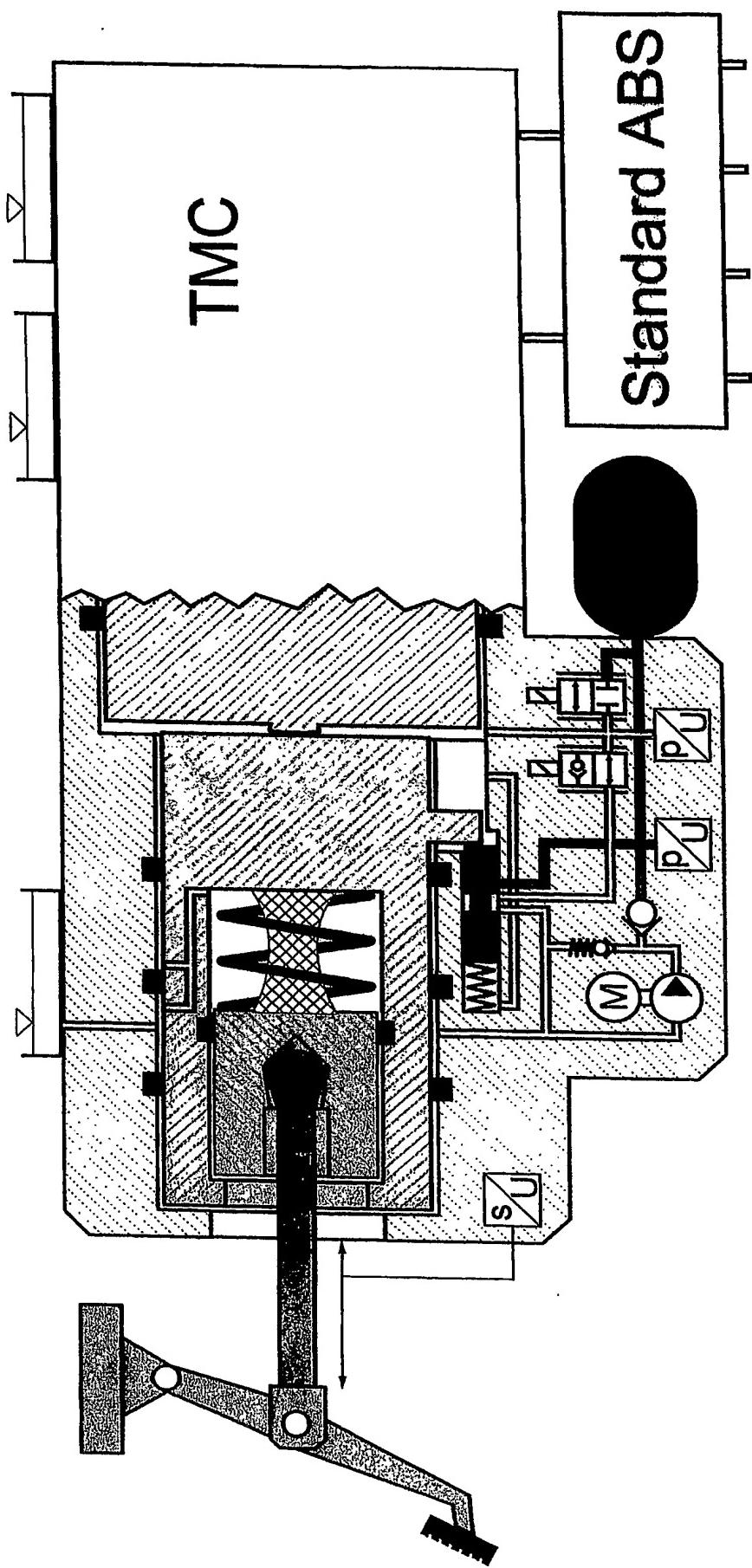
In der vorgeschlagenen Anordnung des mechanisch betätigbaren hydraulischen Ventils verbleiben alle durch Leckagen am Ventil bedingten Leckagevolumina im Hydraulikkreislauf. Außerdem wird eine vorteilhafte Anordnung der Komponenten zu einem Bremssystembetätigungsmodul vorgeschlagen, bei der der Hydrospeicher direkt am Gehäuse angebracht ist, ohne dass eine permanent Druck führende externe hydraulische Rohr- oder Schlauchleitung erforderlich ist. Besonders vorteilhaft ist die Anordnung der Motor-Pumpe Speicherladeeinheit im ABS-Modul bei gleichzeitigem Ersatz der elektromotorisch angetriebenen ABS-Rückfördereinheit durch eine hydraulisch angetriebene.

### 4. Der entscheidende Punkt der Erfindung: Siehe 3.

### 5. Umgehungslösungen

Keine.

Bild 1

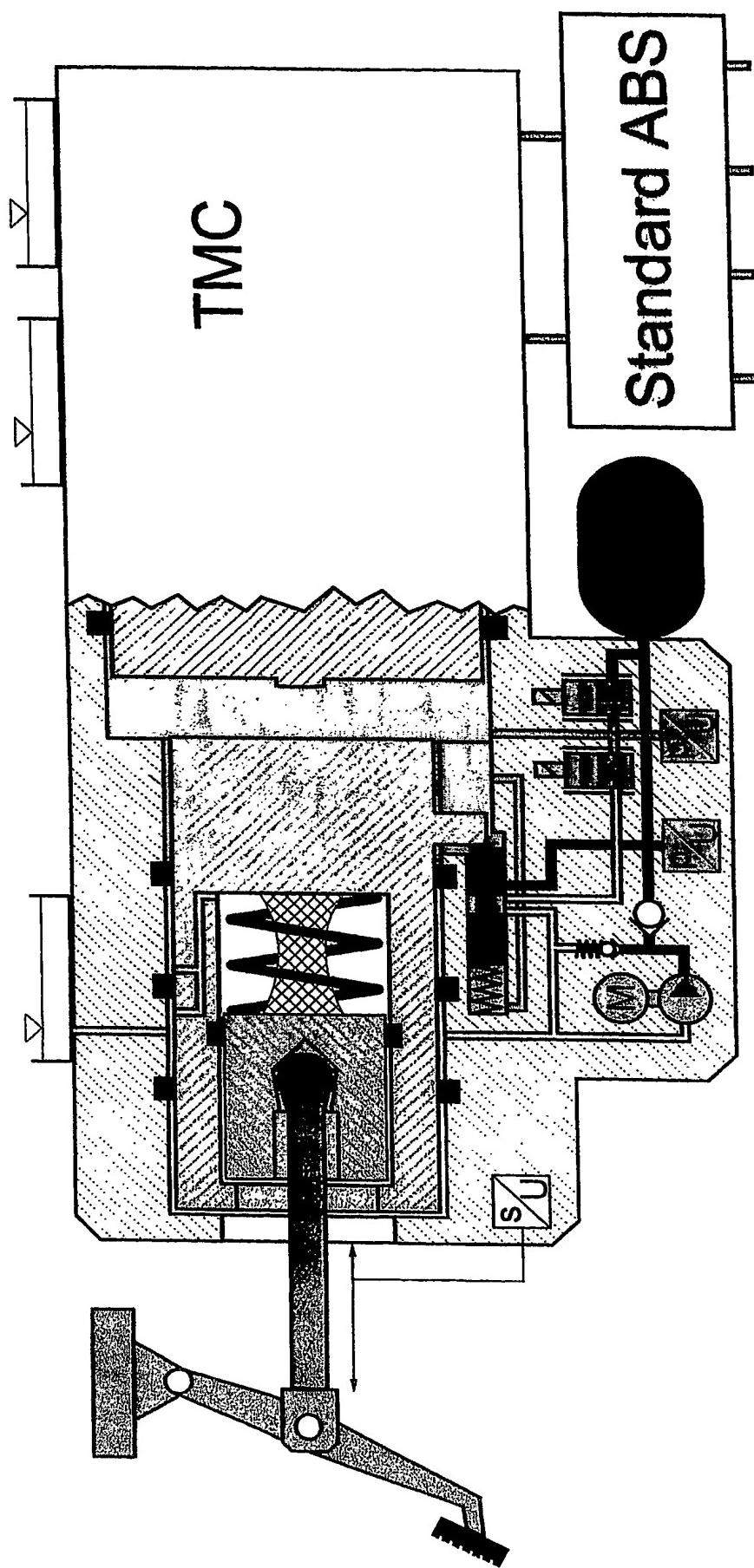


operation mode 0  
= idle

## Full Power Brake FPB

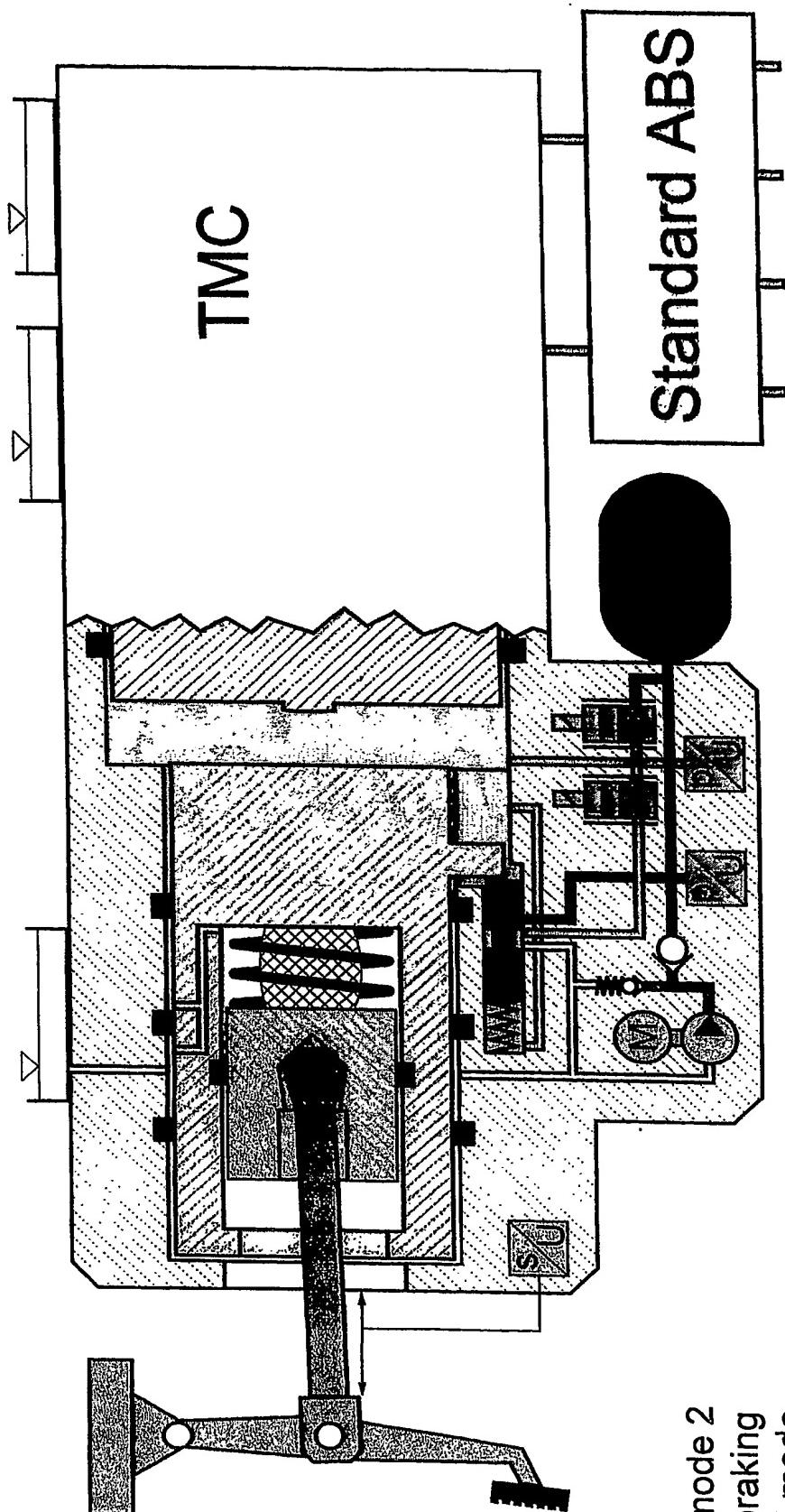
Stefan A. Drumm  
01.07.2003

# Full Power Brake FPB



operation mode 1  
= autonomous braking

Bild 3

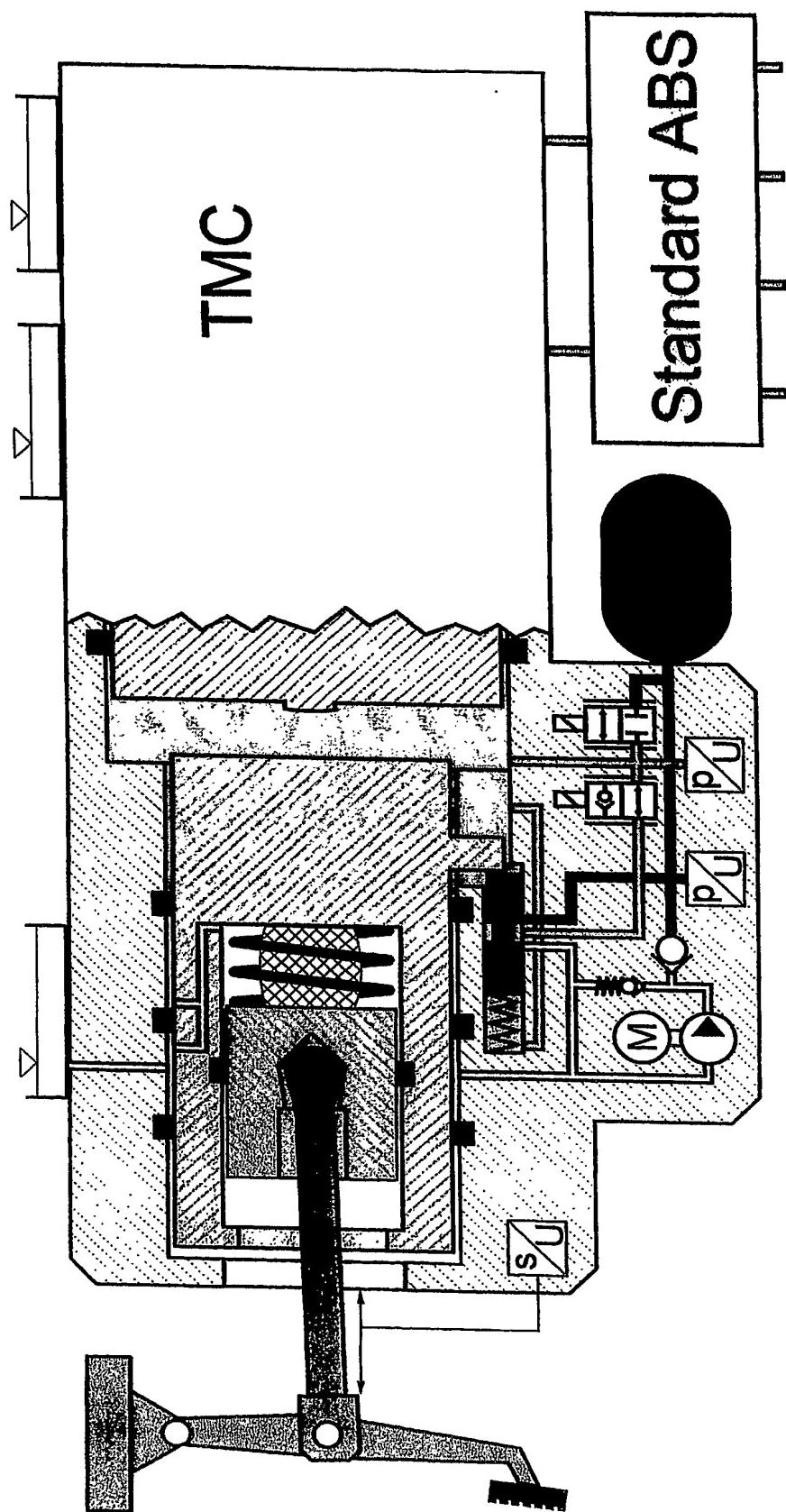


operation mode 2  
= by-wire braking  
= preferred mode,  
includes ABS  
and ESP function

## Full Power Brake FPB

Stefan A. Drumm  
01.07.2003

Bild 4

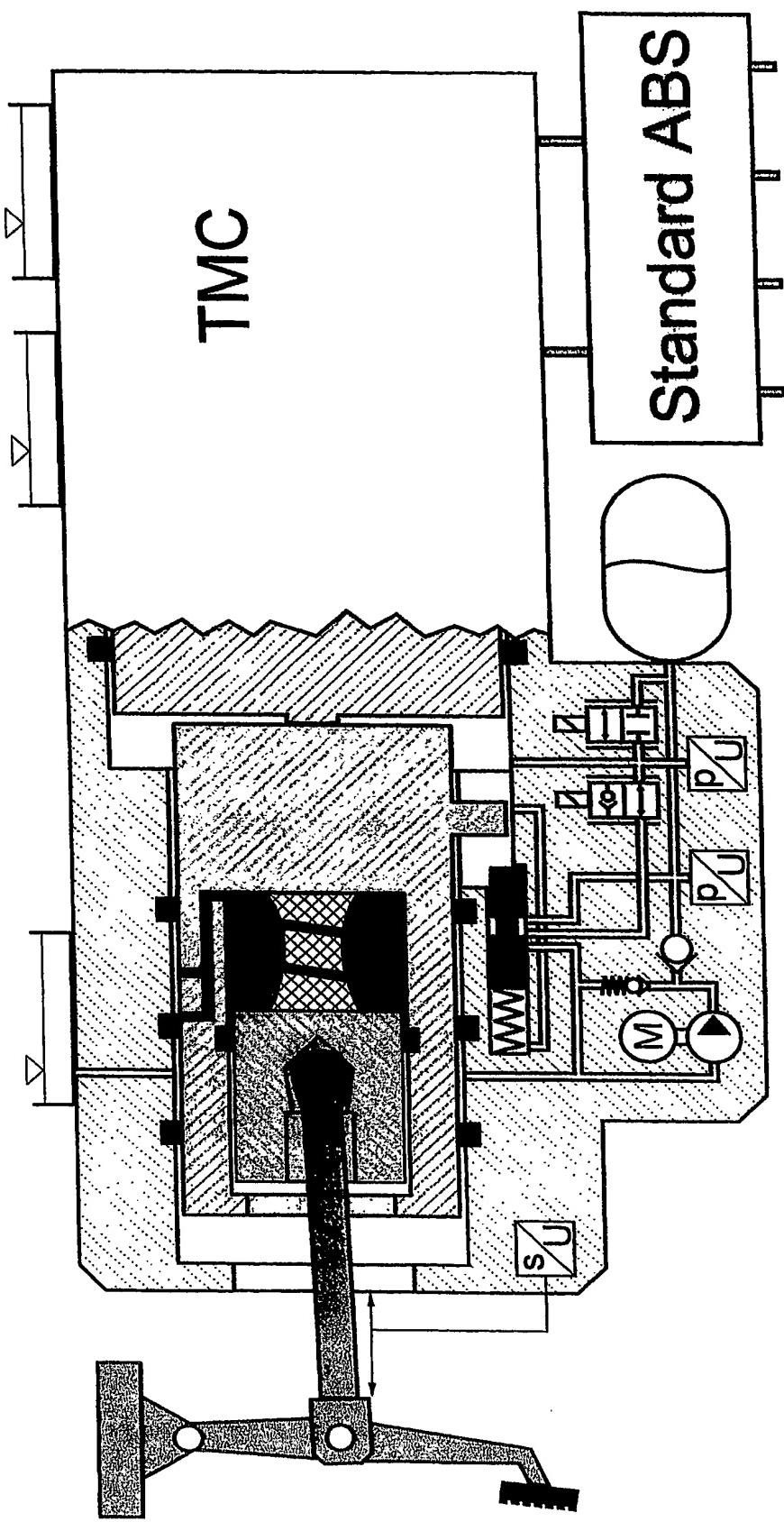


operation mode 3  
= hydraulic fallback

## Full Power Brake FPB

Stefan A. Drumm  
01.07.2003

Bild 5

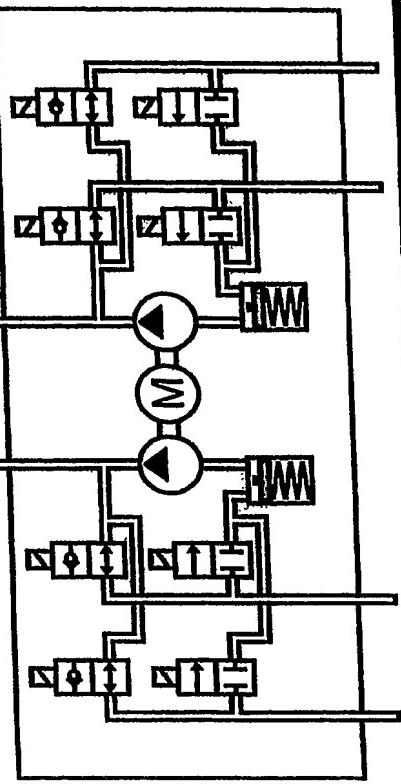
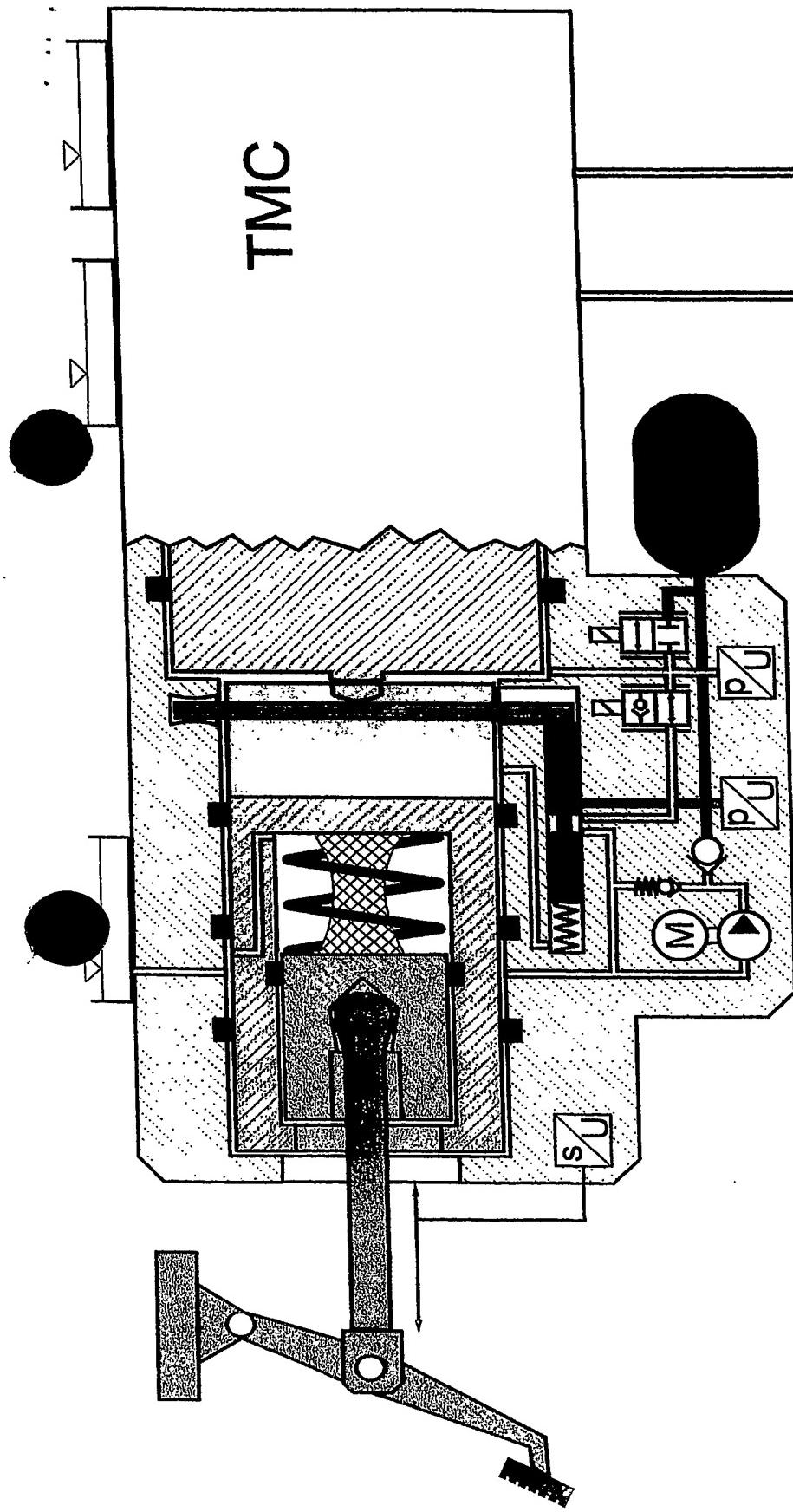


operation mode 4  
= mechanic fallback

## Full Power Brake FPB

Stefan A. Drumm  
01.07.2003

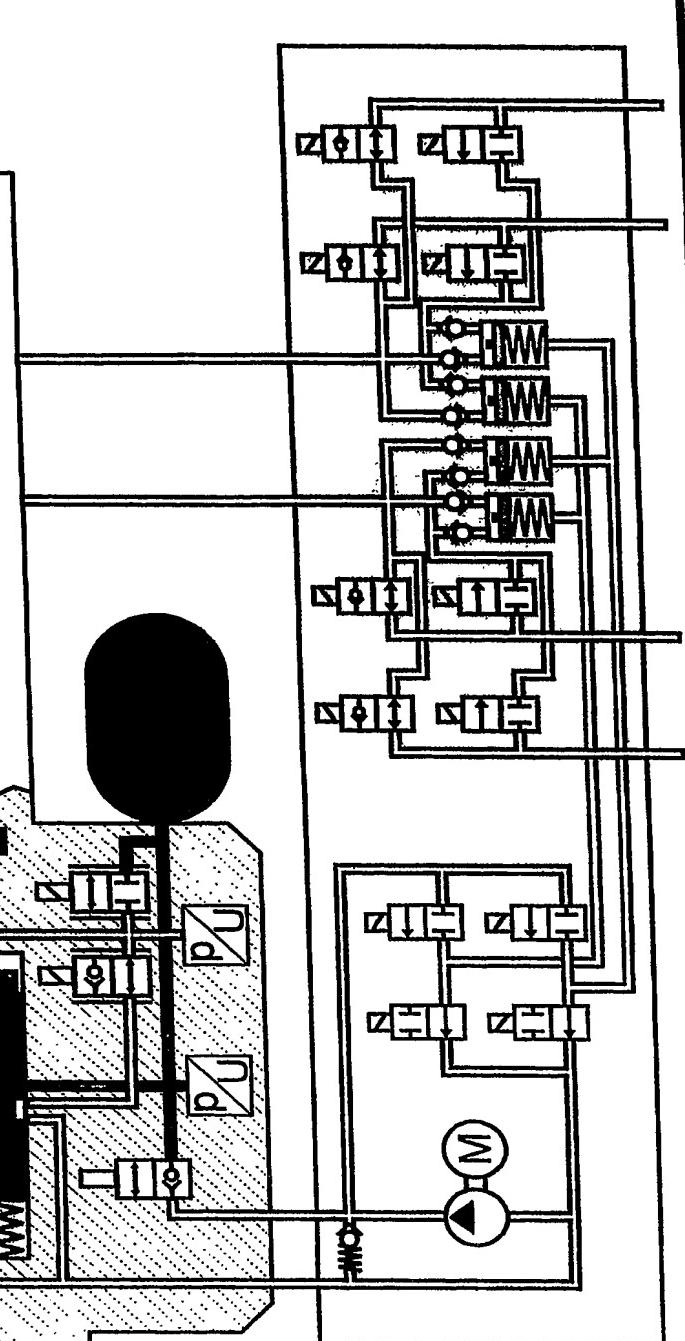
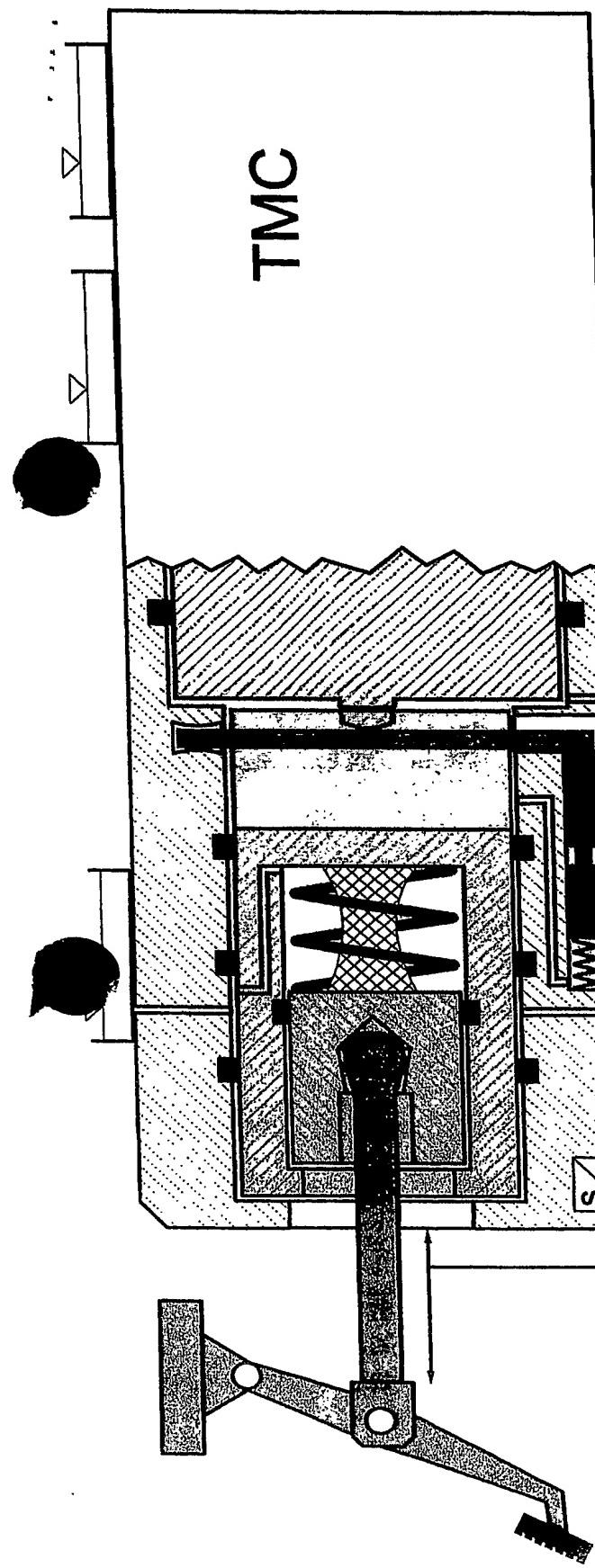
Bild 6



1 gear pump  
2 piston pumps  
2 motors

## Modular Full Power Brake FPPB-M Based on Hydraulic Brake Booster HBB

Bild 7



1 gear pump  
1 motor  
plus additional:  
2 pipes  
2 low pressure accumulators  
4 valves

Integrated Full Power Brake FPPB-I  
Based on Hydraulic Brake Booster HBB

# Bild 8

Detail: trockene Simulatorfeder

